

## 大学教育における土地利用調査と分析の試み：筑波大学生命環境学群地球学類「人文地理学・地誌学実験」の事例

著者	兼子 純，山下 亜紀郎，宮坂 和人
雑誌名	人文地理学研究
号	34
ページ	143-154
発行年	2014-03
その他のタイトル	An Attempt of Land-use Survey and Analysis on the University Education : A Case of ‘Laboratory on Human Geography and Regional Geography’, the University of Tsukuba
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2241/00121598">http://hdl.handle.net/2241/00121598</a>

# 大学教育における土地利用調査と分析の試み

## — 筑波大学生命環境学群地球学類「人文地理学・地誌学実験」の事例 —

兼子 純・山下亜紀郎・宮坂和人

キーワード：実験実習，土地利用調査，製図，GIS，筑波大学

### I はじめに

本稿は筑波大学生命環境学群地球学類での実験実習科目（以下、実習）での実践をもとに、大学教育における土地利用調査と作図・分析に関する取り組みを紹介し、地理学教育における有効性を検討することを目的とする。兼子ほか（2011）は同じ筑波大学大学院の野外実習における都市的土地利用調査の成果をデータベース化する報告を行ったが、本稿はその問題意識を学部（筑波大学では学群）教育に適用するものである。問題意識は先の兼子ほか（2011）に共通する部分であるので、以下再掲する。

斎藤（1997）は地域調査報告第19号の序文において、「地域調査報告には土地利用調査など基本的・入門的要素も含まれている。農業的土地利用や都市的土地利用調査などの基本調査を経験することは、ただ単に栽培されている作物や建物の用途を記載するだけではなく、調査の過程で区画の広さや建物の大きさ、古さなど歴史的経緯や看板などの文化的関連事象にも配慮することになり、個別研究の将来展望が開ける可能性につながることもある。しかも、基本的な地域調査の経験は海外の人文地理的調査にとっても効果的となる」と述べている。近年、空間情報に関するデータ基盤整備が進み、デスクワークでも土地利用を分析できるようになっているが、様々な地域事象を詳細

に明らかにする上で、斎藤が述べるように現地調査に基づく土地利用調査の必要性は薄れていない。

とくにミクロスケールの分析では、現地の土地利用を観察・調査し、それを土地利用図に描くことによってその土地の空間的な特徴を明らかにする手段は、地理学のお家芸でもあり伝統的な調査手法である。なかでも刻々と変化する都市中心部の実態は、研究者自身の直接観察による収集データに勝るものはない（戸所，1989）。しかし、土地利用調査の問題点も指摘できよう。すなわち、作成した土地利用図が、表層的な観察結果の単なる「絵」としてしか利用されないこと、調査した範囲の区画や属性が恣意的で定性的な記述にとどまりがちであることである。とくに後者の点については、電子データや電子地図が普及している今日、定量的な分析につなげる上で、調査に対する労力に比して、その成果の価値が損なわれているように思われる。その点に関して森本ほか（2003）は、農業地域を事例としてGPSとGISを利用した効率的な土地利用調査の方法を提示し、その有効性を示したが、都市部を含む範囲においても土地利用データの作成方法を検討する必要がある。堤（2009）は、これまで「ブラックボックス」であった土地利用変化のメカニズムを考察するために、土地所有者、土地購入者、仲介者、不動産業者からなる意思決定者に注目することが有効であると

指摘している。

そこで本研究は、大学教育の実習において実施される土地利用調査について、筑波大学生命環境学群地球学類の実習科目「人文地理学・地誌学実験」での実践を事例として、土地利用調査の実施手順を紹介し、その結果をロットリング、デジタルマッピングそしてGISで作図・分析する中で、受講生に対してどのような教育効果があるのかを検討する。

## II 実験の概要と土地利用調査

### II-1 実験の概要

先述の通り兼子ほか（2011）は、同じ筑波大学での大学院野外実習を事例として、都市の土地利用図作成におけるデータベース化について報告した。大学院生であれば、各自の個人調査や学部時代の実験実習などを通じて、ある程度の現地を観察する能力や、調査項目を判断する能力を有している。一方で、学部学生は現地調査自体が初めての体験であり、技術的な面だけでなく、現地を観察する視点や作図をする時のポイントなどを初めから習得する必要がある。

このような現地調査を初めて学習し、卒業論文などの現地調査への能力を養成するために地理学においては実験実習がカリキュラム上に位置づけられている。筑波大学生命環境学群地球学類では、2012年度まで3年次に「人文地理学・地誌学実験」が専門選択科目として開講されていた。同科目は水曜3/4限の通年開講授業（全30回）<sup>1)</sup>として開設され、単位数は3であった。2013年度にカリキュラム変更があり、同科目は春学期（前期）の「人文地理学・地誌学実験A」と秋学期（後期）の「人文地理学・地誌学実験B」に再編され、開講回数は各10回、開講曜時限が水曜3/4/5に変更されている<sup>2)</sup>。

シラバスにおいて「教育目標との関連」の項目には「地球上で繰り返される様々な人間活動のなかでも、人文地理学と地誌学に関する諸事象を対象として、その特徴と動態的なプロセスを解明

するための多角的な視点を解説すること」とある。そして授業の到達目標の項には、「人文地理学と地誌学に関する専門的な知識を習得し、それに基づいた卒業論文の作成およびフィールドワークを遂行するための技術を得ること」とある。毎年10～20名の履修者があり、その多くが4年次に人文地理学か地誌学の分野で卒業論文に取り組むため、同科目はその重要な基礎となる。

同科目では、人文地理学と地誌学の分野で卒業論文を作成するために必要な内容を実践している。その内容には、文献の収集方法、地図の判読、統計データによる分析、聞き取り調査・アンケート調査の実践などがあるが、それらに加えて土地利用の調査とその作図を取り扱っている（第1表）。2010年度までの実習では、一年の中で土地利用調査、ロットリングによる製図、イラストレーターによる作図、GISによる作図と分析はそれぞれ個別のテーマとして取り扱われてきた。しかし、それぞれの調査や作業の技術、能力を身につけることよりも、これらの調査や作業を有機的に連動させて卒業論文に活用するために、2011年度の実習より同一の対象地域を設定して各作業に取り組んだ。

実習における施設面での環境として、学生は筑波大学の全学計算機システムのサテライトを利用することができる。同サテライトでは、基本的なソフトに加えて、Adobe社のIllustratorやArcGISの最新版をサイトライセンスで利用することができる。他に人文地理学・地誌学の実験室が準備されており、ミーティング・作業スペース、パソコン端末、A3スキャナー等を実験のために利用することができる。授業で使用する資料および電子データの配布には、筑波大学のオンライン学習支援システムであるMoodle (<https://moodle.tsukuba.ac.jp/>) を活用した。これを活用して電子データをアップロードすることにより、授業前に作業データを配布する手間と時間が大幅に削減された。

第1表 2013年度における人文地理学・地誌学実験の実施内容

学期	回数	月日	タイトル	担当	内容
春学期 A	1	4月16日	オリエンテーション	兼子	実験説明・施設見学
	2	4月23日	論文の構成と文献の検索	兼子	文献検索・入手の方法、調査の安全、研究倫理
	3	4月30日	地域情報としての地図・空中写真	山下	地形図・空中写真の利用法、入手の方法、地図と測量の科学館訪問
	4	5月7日	土地利用調査の準備とGPSの利用	山下	大学周辺地区での土地利用調査の準備、機材の利用方法
	5	5月14日	土地利用調査	山下	大学周辺地区での土地利用調査の実践、調査結果の整理
	6	5月21日	聞き取り調査・アンケート調査（1）	兼子	聞き取り調査・アンケート調査の方法と準備
	7	5月28日	主題図と統計の基礎、経済統計を用いた地域分析	山下	統計データの種類と入手方法、国勢調査の利用、経済統計を用いた主題図作成と分析
	8	6月4日	グラフ・テーブル作成の基礎	兼子	表とグラフの表現方法（Excel）
	9	6月11日	聞き取り調査・アンケート調査（2）	兼子	聞き取り調査・アンケート調査の実践
	10	6月18日	主題図によるプレゼンテーション	兼子	聞き取り調査・アンケート調査結果の発表
秋学期 B	1	10月1日	地図製図の基礎（1）	宮坂	地図作成の基本
	2	10月8日	地図製図の基礎（2）	宮坂	ロットリングによる製図
	3	10月15日	デジタルマッピング（1）	兼子	ベースマップの作成、比例記号図の作成（Illustrator）
	4	10月22日	地図製図の基礎（3）	宮坂	土地利用図の作成
	5	10月29日	デジタルマッピング（2）	兼子	コロプレスマップの作成（Illustrator）
	6	11月12日	デジタルマッピング（3）	兼子	フローチャートの作成（Illustrator）、pdfによるデータ管理、東京巡検オリテ
	7	11月19日	多変量解析	山下	回帰分析、因子分析・クラスター分析
	8	11月26日	GIS（地理情報システム）（1）	山下	土地利用データの地図化、様々な階級区分法
	9	12月3日	GIS（地理情報システム）（2）	山下	流域環境解析
	10	12月10日	GIS（地理情報システム）（3）	山下	生活環境評価

## Ⅱ－2 土地利用調査の手順

人文地理学・地誌学実験の履修者数は2011年度9名、2012年度20名、2013年度10名、担当教員は2名（兼子 純・山下亜紀郎）でロットリングによる地図の製図に関しては専門の技術職員（宮坂和人）が指導した。ティーチングアシスタントとして、大学院生2名が毎回の実習補助を担当した。

土地利用調査に関しては、①土地利用調査の準備と実践（第1表、春学期4、5回）、②ロットリングによる製図（第1表、秋学期1、2、4回）、③Illustratorを利用したデジタルマッピング（第1表、秋学期5回）、④GISによる垂直的土地利用図の作成（第1表、秋学期8回）、に分けて実習を行った。

調査対象地域は、筑波大学から徒歩圏内のつくば市内を選定し、2011年度は天久保2・3丁目、

2012年度は桜1～3丁目とその隣接地区、2013年度は春日4丁目と東平塚を選定した。いずれも筑波大学から徒歩圏内である。これら地域は筑波大学に近接する地域で、1970年代の筑波大学開学当初は農地および雑木林が卓越していたが、現在ではアパートやマンション、商業施設や事務所などの建物が混在する地区である。

2011年度の調査では、垂直的土地利用（階別の土地利用）の調査と店舗の前面（ファサード）の位置情報付写真の撮影を課題とした。以下、その内容について述べる。垂直的土地利用を調査したのは、筑波大学の開学当初における天久保2・3丁目地区の建物は、平屋もしくは2階建てのアパートが主であったが、近年ではアパートの建て替えが進み、特にマンションタイプの建物が増えており、そのような建物は1階が商業施設やサー

ビス施設、事業所などで、2階以上が住居となっていることが多く、平面的な土地利用の調査では実態を把握できないためである。

店舗の前面を撮影したのは、近年普及が進むGPS機能付きカメラを利用することによって写真の緯度・経度を取得することができるが、入れ替わりの激しい小売店・飲食店を撮影しておくことによって、後年土地利用を比較することが容易になると考えたからである。GPS機能付きカメラを活用して写真の位置情報を土地利用図に取り込むことによって、土地利用と景観の変化を動態的に分析することが容易になる。これまで写真を撮影しても、ランドマークや景観的に特徴のある街路などは位置関係を特定しやすいが、そうでない景観や建造物については撮影地点が不明なものが多かった。位置情報が付加された写真であれば、駐車場や空店舗など特に特徴を有しない建造物や土地利用についても、後年の調査においてその変化を確認することができるため、これらをデータベースとして取り込んでいくことは有効な作業である。

土地利用調査の経験は、ほとんどの受講者が初めてか1～2回であり、調査の際に準備するもの（ベースマップ、ノート（集計表）、鉛筆（色鉛筆）、消しゴム、画板、カメラ）や、調査単位となる区画（農業的土地利用は1筆ごと、都市的土地利用は1区画（敷地）ごとに記載）等を事前の室内実習の際に指導した。特に凡例区分については、調査時点では凡例区分せずに、できるだけ詳細にありのままを記載していくことを確認した。例えば、「畑」「果樹園」ではなく大根畑、クリ園、ナシ園などのように具体的な作物を記録する、「商店」「オフィス」ではなく、コンビニ、居酒屋、すし屋、不動産屋など具体的な業種を記録する、その場で業種が分からなければ店名、社名等を記録するなどである。この理由は、経験の少ない学類生の場合、その地区全体で卓越する土地利用が調査前に十分判断できないために、凡例を最初から大分類してしまうと正確な土地利用形態が把握しにくくなること、後年他の受講者が比較のために今回の

データを利用する場合に、可能な限り詳しいデータの方が利用価値を高めるためである。地図化する際の凡例区分について検討したのが第2表である。表の左側が現地調査によって確認された実際の土地利用のリストである。ここから、数が少ない項目および互いに似ている項目について検討し、それらを統合して地図の凡例区分として決定したのが表の右側である。凡例記号としては、まず大分類で色分けし、個々の凡例区分を端的に示す数字あるいは文字を記載した。これにしたがって都市計画図を色鉛筆で塗り、この後の作業のための基図とした。

その他、調査中における地域住民への対応、記載事項は速やかに整理・補足をすることなど、調査の基本姿勢を確認した。調査後の実習において、今回の調査に関する土地利用の凡例を議論し、都市計画基本図（2,500分の1）に色鉛筆で着色した。調査データは、マイクロソフトエクセルに1筆・1区画ごとに記録し保管した。

### Ⅲ ロットリング、Illustrator およびGIS による作図作業と効果

#### Ⅲ-1 ロットリング、Illustratorによる製図作業

着色した土地利用図をもとに、学生はまずロットリングによる製図作業を実施した。様々な作業が電子化されるのに伴い、手作業により製図する教育の機会が全国の地理学教室で失われている。しかし手作業による製図、デジタルマッピング、そしてGISによる作図にはそれぞれの持つ長所・短所があり、地図のデザインの重要性を理解させることが肝要である。その際に、地図づくりには忘れてはならないことが2つある（宮坂、2011）。1つは、地図は作り手以外の第三者に見ていただくことを前提にして作らなければならない。そして、それらは第三者が容易に理解しやすいような表現方法で描かなければならないのである。そのためには、数多く存在する表現方法を身につける必要がある。もう1つは、地図は美しくなければ

第2表 土地利用の凡例

大分類	現地調査で確認された土地利用	統合した凡例区分	凡例
住 宅	戸建て住宅	戸建て住宅	
	集合住宅(2F)	集合住宅(2F)	2
	集合住宅(3F)	集合住宅(3F)	3
	集合住宅(4F以上)	集合住宅(4F以上)	4
	商・住複合施設	商・住複合施設(1Fが主に飲食店)	I
		商・住複合施設(それ以外)	O
商 業	コンビニ	コンビニ	CS
	自転車	自転車	B
	自動車	自動車	C
	靴屋		
	めがね	服飾品販売	F
	時計		
	リサイクルショップ	リサイクルショップ	R
	弁当	弁当	Be
	雑貨屋	雑貨屋	Z
	はんこ		
	模型店	その他商業	O
サ ー ビ ス 業	居酒屋・バー	居酒屋・パブ・スナック	S
	不動産	不動産	F
	レストラン		
	中華料理屋		
	インド料理		Ic
	定食屋		
	韓国	飲食店(チェーン店), 飲食店(その他)	Io
	メキシコ		
	すし屋		
	喫茶店		
	ラーメン屋		
	定食屋		
	理容・美容	理容・美容	R
	コインランドリー	コインランドリー	C
	歯科, 眼科	医療機関	H
	整体, 整骨院, リラクゼーションサロン	療術業	Ry
	家庭教師派遣	教育サービス	E
	塾		
	印刷業	印刷業	P
	写真館		
	修理屋	その他サービス業	O
	解体屋		
運輸・流通	貸倉庫	貸倉庫	
業 務	事務所	事務所	J
	オフィスビル	オフィスビル	O
工業	工業	工業	
レクリエーション	公園	公園	
宗教	墓地	墓地	
そ の 他	ガス制圧室	ガス制圧室	G
	農地	家庭菜園	Ak
		畑・果樹園	Ah
		月極駐車場	Pt
		専用駐車場	Ps
	廃屋・空店舗	廃屋・空店舗	H
	林	林	F
	建設中	建設中	K
	空き地		
	荒地	空き地・荒地	OS



ならないということである。ここでいう「美しさ」とは、①点や線そのものの美しさ、②点・線・面記号自体の美しさ、③地図の構成＝デザインの美しさに分けられる。以上の主題図作成の基礎を踏まえた上で、ロットリングによる製図、デジタルマッピング、GISにより土地利用図を作成した。

ロットリングによる製図は、4回の実習（8時間、2013年度は3回9時間）を実施した。まず各自着色した土地利用図の凡例をどのような模様や記号で表現するのかを決定させる。その際に注意する点として土地利用の中で多くの面積を占めるもの、例えば都市部の地図ならば住宅の部分、農村部の地図ならば畑や水田などの耕作地の表現は、少し濃いめのトーンにした方が地図全体のバランスが良くなるということを助言した。次は地図全体のレイアウトをどうするかを考えさせた。地図を作る上で絶対必要な凡例やスケールや方位記号のデザインと、それらを地図内のどの位置に挿入したら一番見やすくなるかということである。これら二つの重要な作業が終わった段階で初めてロットリングペンを使っての製図作業に入っていく。ただ作業に入る前にはロットリングペンの正しい持ち方や定規を使って線を描くときの体の姿勢や顔の位置などを説明した。製図作業がすべて終わったならば今度は地図に必要な文字である注記を貼り込む作業を行って地図を完成させた。注記を考えるとときには文字の大きさ、文字の書体、文字の並べ方、事象に対する文字の挿入位置などを注意するように助言をした。

デジタルマッピングによる製図は、ロットリングと同様に4回（2013年度は3回）実施し、そのうち1回を土地利用図の作成に当てた。先述の通り、筑波大学のサテライト室の端末にはAdobe社のIllustratorがインストールされているため、学生は一人一台の端末を使用することができる。Illustratorを使用した製図にはいくつかの長所があるが、データの保存・修正が容易である一方、GISの描画精度やデザインが十分でなく、GISで作成した図はIllustratorで読み込み可能なファイル(.ai)に書き出して、最終的にIllustratorで仕

上げた方が有効である。

Illustratorを使用した描画では、ソフトの基本的な使用方法を習熟する必要がある。土地利用図の作成以前の授業では、レイヤーの概念、線の描き方、比例記号図の作成、フローチャートの作成に取り組んだ。

デジタルマッピングによる土地利用図をはじめとするコロプレスマップの作成には、パスファインダという機能を利用する。Illustratorでは、都道府県境界のように任意に線を交差させて描いた図形は、そのまま面として認識させることができない（浮田・森、2004）。まず、着色した土地利用図をスキャナーで読み取り下図とする。次にレイヤーを別途作成して、新しいレイヤー上で区画線をトレースする。そして、線で区切られたエリアを面（ポリゴン）として認識させるために、パスファインダ機能を使い分割する。凡例を作成し、各土地利用が同じ着色になるように、スポイトツールを使って同じ色をペーストする。ロットリングでの製図と違い、デジタルマッピングでは白黒パターンとカラーの土地利用図の両方を作成することが容易であり、jpegやpdfへのファイル形式の転換もできるため、紙の配付資料やパワーポイントへの貼り付けなど、用途に応じて着色を変換することが可能である。

### Ⅲ-2 GISによる垂直的土地利用図の作成

ここではArcGIS 10を用いて、土地利用調査の結果をGISデータベース化し、垂直的土地利用図を作成した。ここでのGISデータベースとは、調査単位としての各区画の形状を表現した図形（ポリゴン）の集合からなる地図データと、各区画の具体的な階別の土地利用項目等を記載した表形式の属性データを組み合わせたものである。

実習ではまず地図データを作成し、次に属性データを記載していった。地図データの作成については、仁平・橋本（2011）で紹介されているような、道路で囲まれたブロックのポリゴンをまず作成し、それを土地利用の区画ごとに分割していく方法で行った。ブロックのポリゴンは、国土地

理院のウェブサイトから無償提供されている基盤地図情報縮尺レベル2,500の道路縁のデータからあらかじめ教員で作成しておいたものを学生に配布した。また、実際の作業では、学生は都市計画図に調査結果を書き込んだものを参照しながらデータを作成するので、照合しやすいように基盤地図情報の建物形状データも、背景図として学生に配布した。

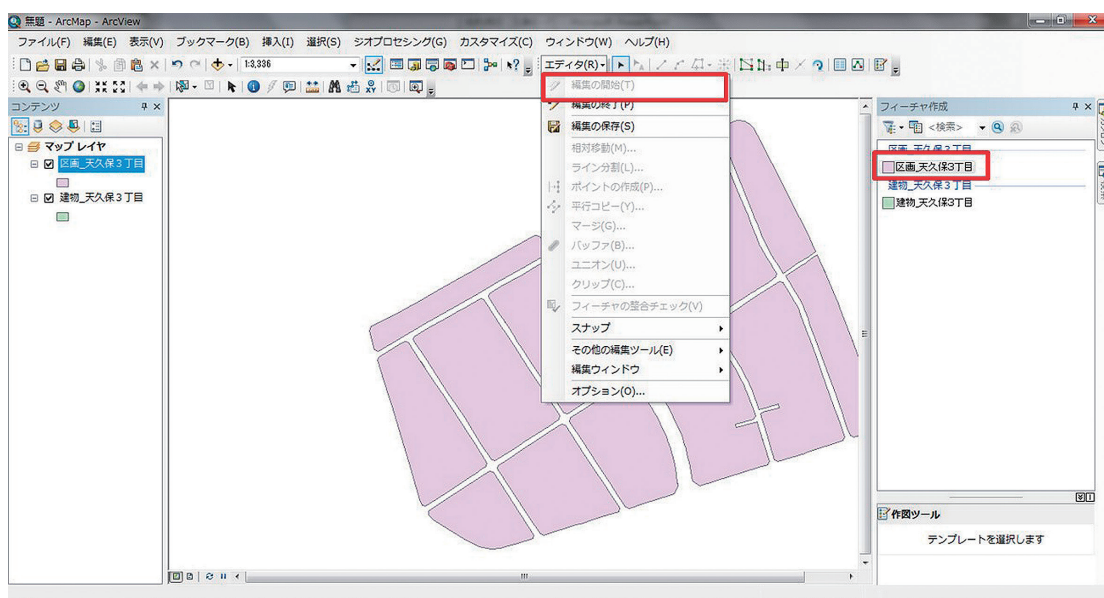
地図データの作成手順は以下の通りである。

ArcMap を起動し、ブロックのポリゴンデータ（区画\_天久保3（または2）丁目.shp）と建物形状のデータ（建物\_天久保3（または2）丁目.shp）を追加する。カスタマイズメニューのツールバーから「エディタ」を選択する。出てきたエディタメニューの「編集の開始」を選択し、ターゲットとして右側に現れた一覧から“区画\_天久保3丁目”を選択する（第1図）。「編集ツール」のアイコンをクリックし、切断したいポリゴンを選択し、「ポリゴン切断ツール」のアイコンをクリックする（第2図）。区画としての土地利用境界に沿ってマウスをクリックしながらトレースし、終点でダブルクリックする。その際、トレースの始点と終点がポリゴンの輪郭と接する（交わる）ように

する。そうしないとポリゴンが分割されない。このトレース作業を繰り返して、地図データを完成させる。完成したら、エディタメニューの「編集の保存」を選択し、続いて「編集の終了」を選択する。

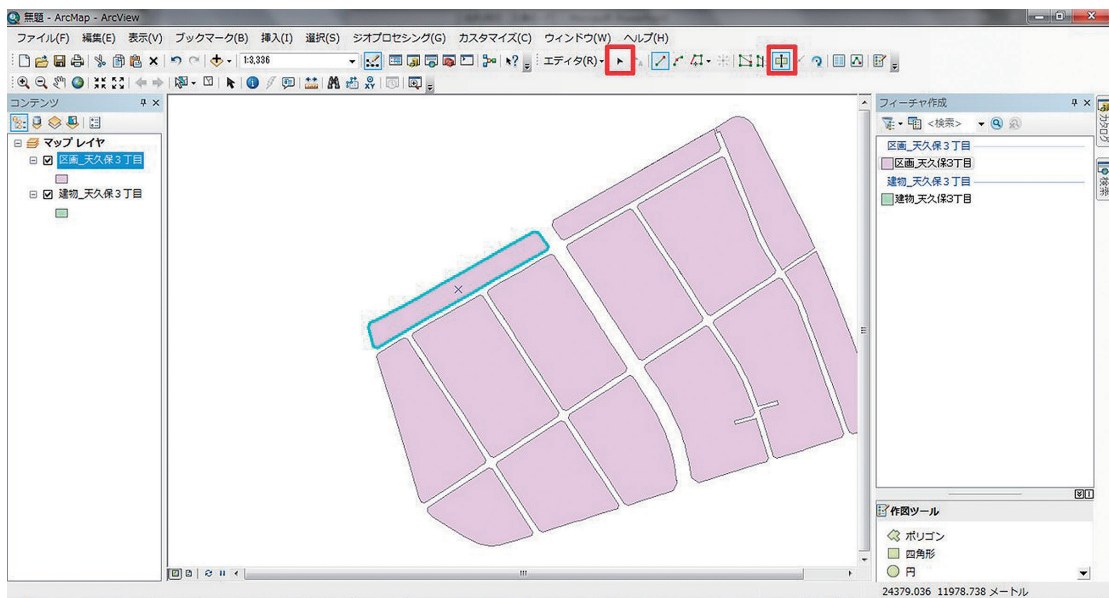
次に、属性データの作成手順は以下の通りである。

“区画\_天久保3丁目”の属性テーブルを開いたら、左上のテーブルオプションから「フィールドの追加」を選択する（第3図）。名前として各階の土地利用項目と凡例区分を示す任意の名前（「土地利用1」「凡例1」「土地利用2」「凡例2」・・・）を付ける。ただし全角で5文字までしか入力できない。タイプは「Text」、長さ（属性情報として入力できる文字数（半角換算））は任意の数字を入力する。もっとも高い建物の階数に応じて、それに必要な数のフィールドを作成する。エディタメニューの「編集の開始」を選択し、ターゲットとして右側に現れた一覧から“区画\_天久保3丁目”を選択する。「フィーチャー選択」アイコンをクリックし、ポリゴンを1つ選択し、属性テーブルに調査結果を入力していく（第4図）。なお、凡例区分については、今回は「住宅」

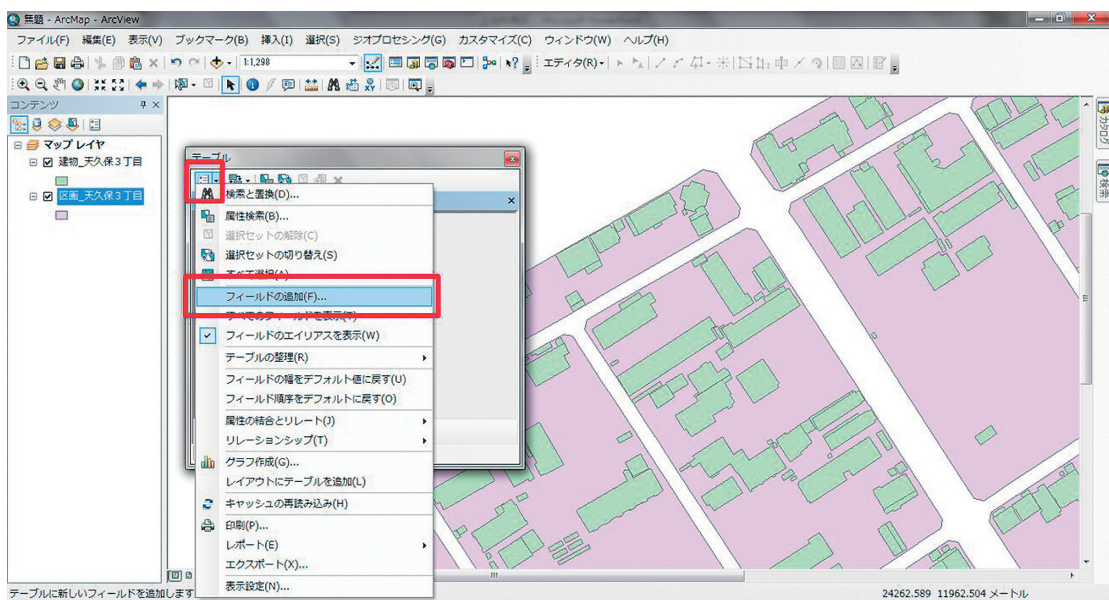


第1図 ポリゴンデータの作成手順（1）





第2図 ポリゴンデータの作成手順 (2)

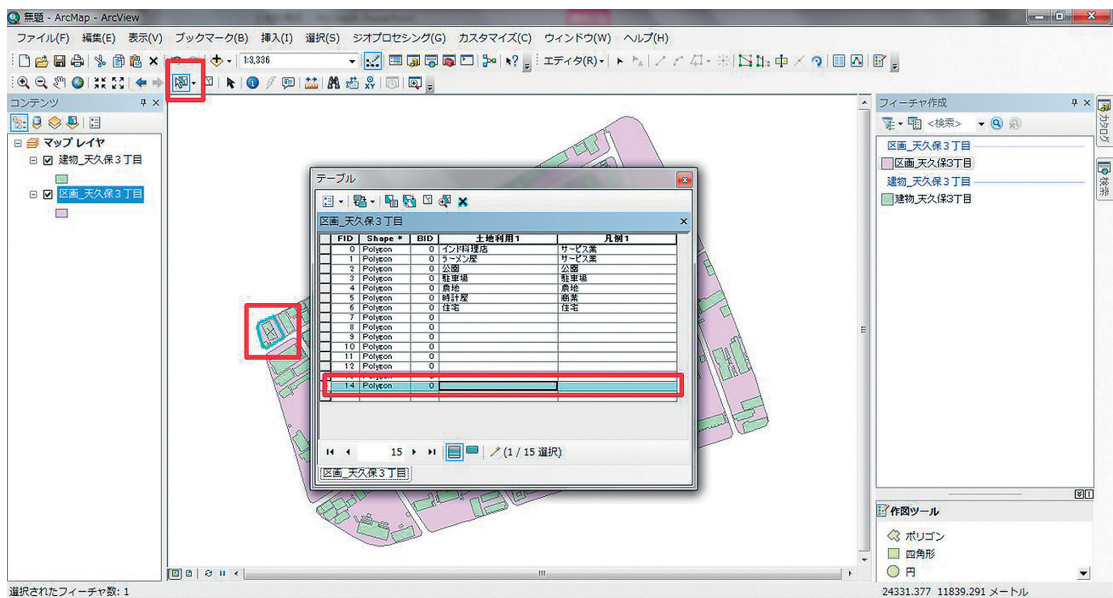


第3図 ポリゴンデータの作成手順 (3)

「商業」「サービス業」「農地」「駐車場」「その他」の6区分とする。この作業を繰り返して、すべての区画(ポリゴン)に調査結果を入力する。なお、たとえば2階建の建物については、3階以降の属性を入力するフィールドは空欄のままで良い。完成したら、エディタメニューの「編集の保存」を

選択し、続いて「編集の終了」を選択する。

以上の手順でGISデータベースを作成したら、最後に、各階ごとに凡例区分によって色分けした図を作成し、タイトル、方位、縮尺を付けて、地図として完成させた。



第4図 ポリゴンデータの作成手順 (4)

### Ⅲ-3 受講学生に対する教育効果

2011年度の人文地理学・地誌学実験では、天久保2, 3丁目における同じ土地利用調査の結果を用いて、ロットリング (手描き), Illustrator (デジタルマッピング), GISの3つの方法で土地利用図を作成した。2012年度と2013年度も、地区を変えて同様の手順で作業を実施した。各年度とも授業の最後に、受講学生に、①それぞれの (製図)

方法の長所と短所, ②3つの方法を順に実習することの教育効果, についてアンケートを実施した。第3表と第4表が、そのアンケートで得られた回答を整理したものである。

受講学生はおおむね、各作図法の基本的な長所と短所をそれぞれよく理解できているといえる。これは、「大学近辺の土地利用調査」という同じ調査結果を用いて、それぞれの作図法で同じ土地

第3表 ロットリング, Illustrator, GISによる作図の長所と短所

	ロットリング (手描き) での作図	Illustratorでの作図	GISでの作図
長所	<ul style="list-style-type: none"> <li>凡例のパターンなどを自由に工夫して個性的な図が描ける</li> <li>手間と時間のかかる作業自体が、対象地域の地域性や特徴を把握することにつながる</li> <li>凡例等のデザインや丁寧さに気を付けるようになる</li> <li>白黒の地図をきれいに描ける</li> <li>完成したときの達成感がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作成時間が短縮できる</li> <li>途中で修正することが容易である</li> <li>データとして保存しておける</li> <li>カラーの地図をきれいに描ける</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他のデータと組み合わせた空間解析が行える</li> <li>データとして保存しておける</li> <li>カラーの地図をきれいに描ける</li> <li>データ量が多くても扱いやすい</li> </ul>
短所	<ul style="list-style-type: none"> <li>手間と時間がかかる</li> <li>間違えた際に修正ができない (難しい)</li> <li>きれいに描くためには経験と技術が必要である</li> <li>人によって完成度の差が大きい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトウェアの操作法を覚えないといけない</li> <li>地図の基本知識がおろそかになりがちである</li> <li>ソフト自体が高価で、自分のPCで作業ができない</li> <li>下図を画像データとして用意しなくてはならない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトウェアの操作法を覚えないといけない</li> <li>専門知識が必要で操作も複雑である</li> <li>個性的な図が描けない</li> <li>属性データの入力が大変である</li> </ul>

(2011~13年度履修者レポートより一部抜粋)

第4表 ロットリング, Illustrator, GIS による作図の教育効果

教育効果
<ul style="list-style-type: none"> <li>・GISの有用性を理解できた</li> <li>・それぞれの方法の長所と短所を理解できた</li> <li>・作図における個々の手順や構成要素の意味を理解できた</li> <li>・過去と現在との作図法の変化や進化を学ぶことができた</li> <li>・手書きの作図で身につけた知識や技術・留意点などはコンピュータでの作図にも活かされる</li> <li>・段階的に学んでいくことで、以前習得した知識を活用・応用でき、次の技能を習得しやすい</li> <li>・手描き地図を学ぶことによって、地図作成のルール等を体感できた</li> <li>・線やパターンなどどのように表現すれば見やすくなるのかを学べた</li> </ul>
(2011～13年度履修者レポートより一部抜粋)

利用図を作成することを通して、互いの作図法を比較検討することができたためと思われる。

また、アンケートの回答からいくつか特筆すべき点を述べると、まず、ロットリングでの作図を最初に経験したことで、凡例のパターンなどの地図のデザインや、縮尺記号や方位記号も含めた地図全体のレイアウトについて、細心の注意を払うようになり、コンピュータで作図をする際にも気を付けるようになったことが挙げられる。これは、手間と時間がかかり間違いの許されない手描きでの作図作業を通して身についたものである。GIS も含めコンピュータで作図するソフトウェアが普及した現在においては、大学の授業でも、最初からコンピュータで作図する方法を教えるがちである。しかしながら、第3表のイラストレーターでの作図の短所にも挙がっているように、短時間で簡単に地図が描けてしまうことで却って、いわゆる「地図学」としての基本的事項がおろそかになりがちという点も指摘できる。また、ロットリング（手描き）での作図の長所として挙げた「手間と時間のかかる作業自体が、対象地域の地域性や特徴を把握することにつながる」というのも、地理学を学ぶ者にとっては非常に重要な点である。

したがって、ロットリングでの作図、イラストレーターでの作図、GIS での作図という3つの段階を経て実習することには、上述のような大きな教育効果があるといえる。しかし、短所の記述にあるように、製図道具やソフトはいずれも高価なものであり、教育環境によっては本稿で示した作

業自体が困難になるという問題も指摘できる。

#### IV おわりに

土地利用調査の長所・短所については議論があるものの、実際に調査を体感することなく、その要・不要を論ずることは的外れである。とくに初めてフィールド調査を行う学部生・大学院生にとっては、どれだけ電子地図の技術が発達しようとも、五感を駆使し時間をかけて現地調査することは重要である（兼子ほか、2011）。

今回実施した土地利用図のデータベース化は、現在の地理学におけるGISを用いた分析として、技術的にはすでに周知の手法である。しかし、将来同じ地域で土地利用を調査し過去のデータと比較することを可能にしたこと、フィールドワークで収集した定性的なデータと定量的な分析を可能にするGISデータを組み合わせたことは、地域の動態の変化を明らかにする上で有効な作業であろう。また、従来の土地利用図の作成では、調査者独自の分析基準が用いられ、作成方法にはブラックボックス化された部分が多かったが、本研究での一連の作業は、得られた空間・属性データを可視化することができる。今後検討する課題はあるものの、一連の作業は、調査対象地域に対してデータベースを還元することによる地域貢献、将来同じ地域で土地利用調査を実施する学生や研究者への利用可能性の増大といった効果を期待できる。

また、土地利用図をGIS化するメリットとして、修正の容易さが挙げられる。紙媒体の地図は印刷



物として配布することには適しているが、表現方法を修正することが容易でない。GIS化されたデータであれば、適宜修正も可能である上、カラーで出力することもできる。土地利用調査の成果を公開・発表するなど、活用の方が広がることが期待できよう。

最後に土地利用調査をデータベース化することによる、今後の課題を指摘したい。それは作成したデータの保管である。土地利用図の作成に関わる一連の作業は、野外実験や実験実習といった教育の場で実践されるものである。作成したデータは基本的には作成者である学生それぞれが保管してきた。しかし、この成果を継続的に活用するためには、作成したデータを適切に保管・管理し、必要な時に取り出せるようにしなくてはな

らない。特に土地利用変化を分析する際には、数年前のデータを活用することが有効であるため、誰でもわかるように保管・管理する必要がある。そこで重要になるのがラベリングである。データを管理するのは、教員か学生であるが、入れ替わりが多いこともあり、せっかく作成したデータが保管されていても、その価値がわからなければ活用されることは少ないだろう。そこで作成したデータに関しては、作業もしくは研究終了後に速やかにラベリングし、共通のハードディスク等にわかるように保存しておかなくてはならない。ラベリングについては、フォルダの構造や名称の付け方に工夫の余地があるが、一連の作業を紙媒体で書き出し保管しておくことも必要ではないか。

本稿の作成にあたっては、平成22-25年度科学研究費補助金基盤研究（A）「フィールドワーク方法論の体系化—データの取得・管理・分析・流通に関する研究—」（研究代表者：村山祐司、課題番号22242027）の一部を使用した。

#### 【注】

- 1) 筑波大学の授業時間は1時限あたり75分である。
- 2) 実施回数は減少しているが、一日あたりの時限数が2（水曜3/4限）から3（水曜3/4/5限）になったため、通年で時間数には変更がない。したがってA、Bとも単位数は各1.5である。開設科目一覧の備考欄には「人文地理学・地誌学実験A」と「人文地理学・地誌学実験B」をあわせて履修することと指示されており、全員が通年で受講する。

#### 【文 献】

- 浮田典良・森 三紀（2004）：『地図表現ガイドブック —主題図作成の原理と応用—』ナカニシヤ出版。
- 兼子 純・杉野弘明・大石貴之（2011）：都市の土地利用図作成におけるデータベースの構築 —大学院の野外実験の実践を通じて—。地域研究年報，33，213-221。
- 斎藤 功（1997）：序。地域調査報告，19。
- 堤 純（2009）：『土地利用変化のメカニズム —土地所有とGISからの分析—』古今書院。
- 戸所 隆（1989）：野外調査法。高橋伸夫・溝尾良隆編：『地理学講座第6巻 実践と応用』古今書院，1-47。
- 仁平尊明・橋本雄一（2011）：GISとGPSを利用した農業の空間分析—農林業センサスのダウンロードから土地利用図の作成まで—。地理学論集，86，115-126。
- 宮坂和人（2011）：地図の表現方法と地図のデザイン。上野健一・久田健一郎編：『地球学シリーズ3 地球学調査・解析の基礎』古今書院，183-187。
- 森本健弘・村山祐司・大橋智美・新藤多恵子（2003）：GPSとGISを活用した土地利用調査と分析。人文地理学研究，27，107-129。

英文タイトル

An Attempt of Land-use Survey and Analysis on the University Education  
— A Case of ‘Laboratory on Human Geography and Regional Geography’,  
the University of Tsukuba —

KANEKO Jun, YAMASHITA Akio and MIYASAKA Kazuhito